

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Benih Kedelai (*Glycine max* L.)

Kedelai termasuk kelas *Dicotyledone*, ordo *Polypetales*, famili *Leguminosae*, genus *Glycine*, spesies *Glycine max* L. Menurut Dwi H., dkk (2015) kedelai merupakan salah satu palawija yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena nilai gizinya. Hal ini karena kedelai merupakan sumber protein yang efisien, tiap 100 gram benih kedelai mengandung 55% protein, 13,83% karbohidrat dan 18% lemak. Di beberapa daerah di Indonesia kedelai dijadikan sebagai bahan pangan, bahan baku industri, dan bahan pakan ternak.

Rukmana (1996) menyatakan bahwa di Indonesia kedelai dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai ketinggian 900 mdpl. Iklim yang paling cocok di sentra penanaman kedelai di Indonesia adalah daerah-daerah yang memiliki suhu antara 25⁰-27⁰C, curah hujan optimum antara 100-200 mm/bulan, kelembaban udara rata-rata 65% dan penyinaran matahari 12 jam/hari.

Benih tanaman kedelai dapat tumbuh hampir pada semua jenis tanah, asalkan aerasi, drainase dan kemampuan menahan air cukup baik serta persediaan humus dan pupuk tercukupi. Kemasaman yang baik untuk pertumbuhan tanaman kedelai adalah 5,8-7,0 (Badriyatul A., 2008). Kedelai selain untuk dikonsumsi dapat juga disimpan dalam bentuk benih. Benih kedelai dapat dibuat dengan cara merontokkan benih kedelai yang ada pada bagian polong kedelai. Penyediaan benih kedelai bertujuan untuk memudahkan budidaya kedelai selanjutnya.

Penyimpanan benih kedelai dapat dilakukan dengan cara menyimpan pipilan kedelai ke dalam karung goni atau plastik. Penyimpanan ini bertujuan untuk memudahkan benih kedelai sewaktu disimpan. Peletakkan penyimpanan benih kedelai biasanya dapat diletakkan di dalam ruangan atau di dalam gudang agar viabilitas benih kedelai terjaga. Syarat penyimpanan benih kedelai agar mutu benih tetap terjaga adalah kadar air benih saat awal disimpan, suhu dan kelembaban ruang simpan, bahan kemasan dan kebersihan benih (Didik S., 2017).

Peningkatan kebutuhan kedelai belum terpenuhi karena produktivitas kedelai dalam negeri masih rendah. Penyimpanan benih kedelai hanya dapat dilakukan dalam jangka pendek antara 2-5 bulan pada suhu kamar dengan kadar air 8-12%, selain itu adanya gangguan hama pada saat proses penyimpanan yang dapat menurunkan mutu benih sehingga di luar kisaran waktu tersebut sebagian besar benih tidak mampu tumbuh lagi (Rukmana, 1996).

B. Hama Gudang *Callosobruchus maculatus* F

Hama *Callosobruchus maculatus* F., merupakan hama pasca panen penting yang menyerang biji kacang-kacangan yang mengakibatkan kerugian secara ekonomis dan tersebar luas di seluruh dunia terutama di daerah tropis dan subtropis. Hama ini bersifat polifag, dapat menyerang dan hidup pada beberapa jenis kacang-kacangan, antara lain kedelai, kacang hijau, kacang dadap dan kacang kapri (Rika M., 2000). Hama *C. maculatus* F., ini aktif melakukan penyerangan mulai fase larva

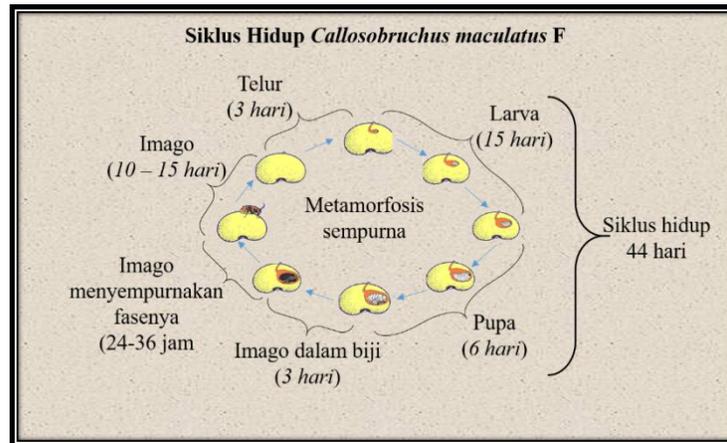
sampai imago. Gejala serangan hama *C. maculatus* F., pada benih kedelai dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gejala serangan hama *Callosobruchus maculatus* F. pada benih kedelai

Hama *C. maculatus* F., termasuk kelas *Insecta*, ordo *Coleoptera*, famili *Chrysomelidae*, genus *Callosobruchus*, spesies *maculatus* (Boateng dan Kusi, 2008). Imago dari hama *C. maculatus* F., berbentuk bulat telur. Bagian kepala agak meruncing dan bagian sayap luar (elitra) tidak menutup seluruh abdomen. Bagian abdomen yang tidak tertutup elitra mengeras berwarna coklat muda sampai coklat tua dan di bagian tengah terdapat garis kuning keputihan yang memanjang ke arah ujung abdomen. Ukuran tubuh sekitar 5-6 mm. Imago berwarna coklat kemerahan dengan elitra coklat terang bercak gelap. Imago betina dapat bertelur hingga 150 butir. Imago jantan dan betina dapat dibedakan berdasarkan tipe antenanya. Pada jantan antenanya bertipe pektinat, sedangkan yang betina tipe serata. Menurut Rita, E (2000) perkembangan *C. maculatus* F., mencapai 90% terjadi pada suhu dan kelembaban optimum sebesar 32,5⁰C dan pada kisaran suhu 30-35⁰C imago betina akan meletakkan telur lebih banyak.

Menurut Sumadi, dkk (2008) hama *C. maculatus* F., daur hidupnya sekitar 21 sampai 30 hari pada kondisi suhu dan kelembaban masing-masing 30⁰C dan 80 - 85%. Adapun siklus hidupnya terdiri dari fase telur selama 3 hari. Fase larva selama 15 hari, saat fase ini larva biasanya tidak keluar dari telur, tetapi hanya merobek bagian kulit telur yang melekat pada material, larva akan menggerak di sekitar tempat telur diletakkan. Dilanjutkan dengan fase pupa selama 6 hari, fase ini merupakan fase sepenuhnya metamorfosis untuk menjadi imago, selanjutnya fase imago dalam benih selama 3 hari. Imago membutuhkan waktu 24 sampai 36 jam untuk menyempurnakan fasenya. Imago akan keluar dari benih setelah tumbuh sempurna dan siap melakukan kopulasi. Imago jantan dan betina membutuhkan makanan dan minuman selama menyelesaikan siklus hidupnya yaitu selama 10-15 hari (Gambar 2). Imago *C. maculatus* F., bertelur dengan meletakkan telurnya pada benih dan gejala serangan dari hama *C. maculatus* F., mengakibatkan benih akan tampak berlubang, mengalami kemunduran daya kecambah, susut bobot serta kontaminasi dan kerusakan secara tidak langsung yang dialami benih (Rita E., 2000). Menurut Rika, M (2000) hama ini juga akan menurunkan kualitas dan kuantitas dari benih.



Gambar 2. Siklus hidup *Callosobruchus maculatus* F (Anonim, 2018)

C. Alang-alang (*Imperata cylindrica*)

Tanaman alang-alang (*Imperata cylindrica*) ialah sejenis tanaman gulma yang mempunyai tinggi dapat mencapai 180 cm dengan batang berupa rimpang yang berwarna putih, berdaun tunggal, memiliki bunga yang tersusun majemuk, buah yang berbentuk lonjong dengan panjang 1 mm dan akar dapat vertikal ke dalam sekitar 60-150 cm (Moenandir, 2010). Alang-alang dapat diklasifikasikan sebagai berikut: kelas *Monocotyledonae*, ordo *Poales*, famili *Gramineae*, genus *Imperata*, spesies *Imperata cylindrica* (Moenandir, 1988). Alang-alang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alang-alang

Alang-alang memiliki kandungan kimia yaitu α -selulosa 40,22%, holoselulosa 59,62%, hemiselulosa (pentosan) 18,40% dan lignin 31,29%. Selain itu alang-alang juga mengandung banyak senyawa bioaktif yang terdapat di bagian rimpang. Menurut Palapa (2009) rimpang alang-alang adalah salah satu organ yang menghasilkan senyawa bioaktif. Senyawa bioaktif yang telah ditemukan pada rimpang alang-alang terdiri dari saponin, tanin, arundoin, femenol, isoarborinol, silindrin, simiarenol, kampesterol, stigmaterol, β -sitosterol, skopoletin, skopolin dan potassium (0,75% dari berat kering). Hasil analisis fitokimia Arianti (2012) menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang alang-alang mengandung alkaloid. Berbagai senyawa bioaktif pada alang-alang meliputi:

1. Tanin

Tanin adalah senyawa polifenol yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein dan berperan sebagai pertahanan tanaman terhadap hama. Komponen tanin berperan sebagai racun perut. Berdasarkan hasil uji fitokimia di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada (LPPT UGM) dengan nomor sertifikat : 01331/01/LPPT/VIII/2017 dan nomor pengujian : 17070101331, kandungan tanin total ekuivalen *Tannic Acid* pada rimpang alang-alang yaitu 26,22 gram/100 gram bahan (Tabel 1). Kadar tanin yang tinggi mungkin mempunyai arti pertahanan bagi tumbuhan. Tanin dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan hama dengan dua cara yaitu kemampuan tanin mengikat protein di intestinum yang menyebabkan proses penyerapan protein dalam sistem pencernaan menjadi terganggu dan bisa merusak dinding sel pada hama, serta rasa sepat pada

tanin yang dapat menurunkan tingkat konsumsi pakan sehingga hama kekurangan nutrisi dan mempunyai kemampuan menyamak kulit yang mampu merusak lapisan kitin pada selubung kulit tubuh hama dan mengakibatkan kematian (Yunita, dkk. 2009).

2. Alkaloid

Senyawa insektisida alkaloid berupa garam sehingga dapat mendegradasi membran sel saluran pencernaan untuk masuk ke dalam dan merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja saraf hama dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase. Dimana enzim ini tidak dapat melaksanakan tugasnya dalam tubuh terutama meneruskan pengiriman perintah kepada saluran pencernaan hama (midgut) sehingga menyebabkan terjadinya kekacauan pada sistem penghantaran impuls ke otot yang mengakibatkan otot kejang, kelumpuhan dan berakhir kematian (Rita dan Ningtyas, 2013).

3. Saponin

Menurut Hadi dan Soviana (2000) saponin diketahui mempunyai efek anti hama karena saponin yang terdapat pada makanan yang dikonsumsi hama bekerja sebagai racun kontak. Saponin meresap ke dalam tubuh hama melalui kulit luar, kemudian bekerja di dalam tubuh hingga hama mati (Wudianto, 1993). Berdasarkan hasil uji fitokimia di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada (LPPT UGM) dengan nomor sertifikat : 01331/01/LPPT/VIII/2017 dan nomor pengujian : 17070101331, kandungan saponin *from Quailaja bark* kuantitatif pada rimpang alang-alang yaitu 1,07 gram / 100 gram bahan (Tabel 1).

Hasil penelitian Menurut Riyati, dkk (2010) perlakuan menggunakan ekstrak dari serbuk rimpang alang-alang yang direndam dalam air selama 12 jam, dengan masing-masing konsentrasi (20%, 40%, 60%) terhadap larva ulat *Plutella xylostella* pada sawi. Dari perlakuan tersebut diperoleh konsentrasi efektif yaitu 20% dalam waktu 3hsp (hari setelah perlakuan) menyebabkan mortalitas 66%. Pemberian ekstrak rimpang alang-alang konsentrasi 20% dengan teknik pengumpanan mempunyai kemampuan yang sama dengan insektisida sintetik (Deltametrin 0,00625%) terhadap mortalitas *Plutella xylostella* sebanyak 99,99% dengan waktu 3 hsp. Sedangkan dari hasil penelitian Jamsari, dkk (2000) menyebutkan ekstrak rimpang alang-alang dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol 96% terhadap *Spodoptera litura*, yang mana pemberian ekstrak pada konsentrasi 0,1% mengakibatkan kematian sekitar 19% dari populasi *S. litura*, konsentrasi 0,5% mengakibatkan kematian sebesar 36% dan konsentrasi 1,0% menyebabkan kematian larva *S. litura* sampai lebih 50% setelah 5 hari setelah perlakuan. Kemampuan tersebut disebabkan oleh keberadaan senyawa-senyawa bioaktif yang diproduksi oleh rimpang alang-alang yang dikenal dengan senyawa alelokimia. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dan berbagai senyawa beracun yang terkandung dalam rimpang alang-alang, perlu adanya pengujian serbuk rimpang alang-alang pada hama gudang *C. maculatus* F., dalam benih kedelai untuk mempertahankan mutu benih kedelai.

D. Alumunium Phospide

Phostoxin atau *phospine* merupakan pestisida racun pernafasan berbentuk tablet berwarna abu-abu dengan bahan aktif alumunium phospide 56% untuk mengendalikan hama-hama *Sitophilus oryzae*, *Tribolium sp.*, *Callosobruchus maculatus* F., dan *Cryptolestes pusillus* serta hama-hama gudang lainnya yang merusak hasil-hasil pertanian dalam tempat penyimpanan seperti kedelai, jagung, sorgum, gandum, dan berbagai hasil pertanian. Keunggulan dari penggunaan alumunium phospide adalah mematikan seluruh stadia hama, mampu mengatasi hama yang berada dalam kemasan, residu tidak mengkontaminasi komoditi, tidak meninggalkan aroma pada komoditi dan efektif dalam pengendalian hama gudang. Phostoxin tablet dapat diletakkan di atas piring atau tatakan dan diberikan merata di sekitar dan diantara karung-karung dengan dosis 3-5 gr/ton (m) atau 2-3 tablet/m³. Bahan-bahan yang difumigasi harus ditutup rapat dengan penutup yang tidak tembus gas. Lama fumigasi sekurang-kurangnya 3 hari (Holdings, 2016).

E. Hipotesis

Penggunaan serbuk rimpang alang-alang dengan dosis 30 gram/100 gram benih kedelai diharapkan dapat mengendalikan hama gudang *Callosobruchus maculatus* F., dan dapat mempertahankan mutu benih kedelai selama penyimpanan. Hipotesis ini didasarkan penelitian Riyati, dkk (2010) bahwa perlakuan ekstrak dari serbuk rimpang alang-alang yang direndam dalam air selama 12 jam menghasilkan konsentrasi efektif yaitu 20% dalam waktu 3 hsp (hari setelah perlakuan)

menyebabkan mortalitas 66% terhadap hama larva ulat *Plutella xylostella*. Pada penelitian Riyati (2010) penggunaan metode ekstraksi menghasilkan isolasi senyawa beracun yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode serbuk. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan dosis 30 gram/100 gram benih kedelai.